Biologische Beobachtungen an *Oplomerus spinipes* (L.) (Hymenoptera, Diploptera, Euminidae)

Von G. MADEL

Aus der Parasitologischen Abteilung des Zoologischen Institutes Bonn
(Abteilungsleiter: Prof. Dr. Dr. R. Lehmensick)

Die Gruppe der Faltenwespen umfaßt die Familien Vespidae, Euminidae und Masaridae, vereinigt also in sich sowohl soziale (Vespidae) als auch solitäre (Euminidae und Masaridae) Arten.

Die interessante Lebens- und Verhaltensweise dieser Insektengruppe hat das Interesse schon vieler Beobachter geweckt, so daß zahlreiche Arbeiten über biologische Beobachtungen vorliegen. Diese beschäftigten sich allerdings vorwiegend mit den sozialen Formen der Vespidae. Beiträge zur Verhaltensweise der solitären Euminidae und Masaridae stehen dagegen zurück, so daß unsere Kenntnis der Biologie dieser Formen noch große Lücken aufweist. Die bisherige Behandlung dieser Hymenopterengruppe hat bis in die neueste Zeit zudem erheblich unter der Unsicherheit gelitten, die die unzulänglichen Kenntnisse auf systematischem Gebiete geschaffen haben. Blüthgen hat in den „Faltenwespen Mitteleuropas" (1961) nicht nur eine erfreulich klare Grundlage geschaffen, sondern auch eine Fülle biologischer und faunistischer Beiträge geliefert. Ergänzt wird diese Arbeit durch das Buch von Olberg „Die Verhaltensweisen der solitären Wespen in Mitteleuropa" (1959). Hier finden sich weitere interessante Darstellungen über die Faltenwespen, belegt durch zahlreiche vorzügliche Aufnahmen.

Als sich 1963 und 1964 die Gelegenheit bot, eine Kolonie der Faltenwespe *Oplomerus spinipes* (L.) am Rodderberg (Mehlem b. Bonn) zu beobachten, habe ich versucht, einiges Material über Biologie und Verhaltensweise zusammenzutragen. Im folgenden möchte ich meine Beobachtungen über diese Tiere mitteilen.

Allgemeines

Die Determination der Wespe erfolgte nach dem Bestimmungsschlüssel von Blüthgen (1961). — Meine Beobachtungen begannen am 23. 6. 1963 bzw. am 10. 6. 1964. Die Männchen von *Oplomerus spinipes* waren in beiden Jahren zu dieser Zeit nicht mehr zu beobachten. Die Weibchen waren teilweise mit der Herstellung ihrer Bauten, teilweise mit dem Eintragen von Beute beschäftigt. Einige Nester waren bereits verschlossen. — Die Tiere hatten sich auf einem ca. 1½ × 3 m großen waagerechten lockeren, sandig-lehmigen Boden angesiedelt. Die SW-Seite des Areals ist von einer Hausfront begrenzt. Die Sonne beschien zu dieser Zeit den Nistplatz von morgens 6.00 Uhr bis nachmittags 15.00 Uhr. Nach Blüthgen (1961) soll die Errichtung der Bauten an vertikalen Lehm-Sandwänden die Regel sein. Waagerechte Nistplätze sind nur gelegentlich beobachtet worden. Allerdings mehren sich die Beobachtungen über Nestanlagen auf horizontalem Baugrund (Verhoeff 1892, Zetterstedt 1954, van Lith 1956 und Olberg 1957)

so sehr, daß es den Anschein hat, als ob dieses Verhalten doch häufiger ist als bisher angenommen wird. Vielleicht sind Beschaffenheit der Erde, Einstrahlungsdauer der Sonne auf den Nistplatz und möglicherweise weitere abiotische Faktoren bei der Wahl zwischen senkrechten und waagerechten Bauplätzen ausschlaggebend.

Der Nestbau

Die charakteristischen wasserhahnartigen, zentimeterlangen Kamine vor dem Nesteingang zeigten die mannigfaltigsten Formen — von stark gebogen (die Krümmung fast am Boden beginnend) bis genau vertikal. Auch die Kaminlänge der einzelnen Bauten unterschied sich nicht unerheblich.

Der Nestbau ist schon öfter anderweitig beschrieben worden (u. a. Grassé 1951), so daß ich mich auf eine kurze Darstellung beschränken kann. Zunächst schafft das Wespenweibchen im Kropf Wasser herbei und durchfeuchtet damit unter Zusatz von Speichel den ausgewählten Baugrund (man kann auf trockenem Grund deutlich erkennen, wie sich die Erde über eine Fläche von ca. 1 cm^2 mit Feuchtigkeit vollsaugt). Dann hebt die Wespe die so vorpräparierte Erde mittels ihrer Mandibeln in Form kleiner Erdbrocken heraus und schichtet sie zu der charakteristischen Röhre (s. Abb.). Dadurch, daß die Brocken meistens auf Lücke gesetzt



Oplomerus spinipes-♀ am Nesteingang. 3 × nat. Gr.

werden, entsteht eine gitterartige Kaminstruktur, die fein- bis grobmaschig sein kann. (Die Art. O. reniformes hat hingegen eine kompakte Röhre [Olberg 1959]). — Das zubereitete Material wird aber nicht vollständig für den Kaminbau verwendet. Ein mehr oder weniger großer Teil wird unmittelbar neben dem Nest abgelegt bzw. im Flug über eine gewisse Strecke

befördert und dann abgeworfen. Diese einzelnen Arbeitsgänge unterliegen keinem strengen Schema, sondern wechseln in beliebiger Folge.

Die Wespen „meiner" Kolonie gruben einen ca. 3 cm tiefen und 6 mm breiten Stollen senkrecht oder auch schräg in die Erde, an dessen Ende sich die röhrenförmigen 2—3 cm langen und ca. 6 mm breiten Brutkammern abzweigten. Pro Nest zählte ich 5—7 Kammern. Olberg (1959) gibt für dieselbe Art 5—6, Bischoff (1927) 7 und mehr an. Bei dichter Besiedlung des Biotopes ist es nicht immer ganz leicht zu entscheiden, welche Brutkammern zu welchem Nest gehören, so daß schon alleine daraus die unterschiedliche Brutkammerzahl herrühren könnte. Es ist aber wohl als sicher anzunehmen, daß die Anzahl der Brutkammern von vielerlei Faktoren (wie Quantität der jagbaren Beutetiere, Witterungsbedingungen u. ä.) abhängt und demzufolge schwankt.

Die zur Fertigstellung des Nestes benötigte Zeit kann in weiten Grenzen — u. U. bis zu mehreren Tagen — schwanken, da die ausgesprochen thermo- und heliophile Wespe in hohem Maße von der Witterung abhängig ist. — Bei einer Sonnenscheindauer von 6,2 Stunden am 1., 4,5 Stunden am 2. und 12,7 Stunden am 3. Tage begann die Wespe gegen 12 Uhr des 1. Tages mit dem Bau. Am 3. Tage in der Frühe begann der Abtransport von Erdbrocken und schließlich gegen 11 Uhr des gleichen Tages das Eintragen der ersten Beute. Die Bauarbeiten wurden bei günstigem Wetter durch Ruhepausen auf sonnigen Flecken oder durch Blütenbesuche zwecks Nahrungsaufnahme unterbrochen.

In diesem Zusammenhang sei kurz etwas über den Nahrungserwerb dieser Faltenwespenweibchen mitgeteilt. Neben den normalen pflanzlichen Nahrungsquellen existieren für *O. spinipes* (zumindest gilt dies für die Weibchen) auch solche tierischen Ursprungs. So konnte ich hin und wieder Oplomerusweibchen beim Fang von anderen Insekten (Zikaden und Blattwespen) beobachten. Aus dem Abdomen der Beutetiere wurde die Leibeshöhlenflüssigkeit aufgesaugt.

Sobald der gegrabene Stollen groß genug ist, um der Wespe Platz zu bieten, benutzt sie ihn als Übernachtungsplatz. Auch die gelegentlichen Ruhepausen können dann dort stattfinden.

Eiablage

Vor dem Eintragen der ersten Beute befestigt das Wespenweibchen das gestielte Ei an der Brutzellenwand, nahe dem Grunde der Kammer. Nach Olberg (1959) gilt für alle solitären Faltenwespen das Schema: Nestbau — Eiablage — Eintragen der Beute — Verschließen des Nestes.

Welche Bedeutung dem Eistiel zukommt, konnte bisher noch nicht geklärt werden. Ferton (1910) vermutet, daß auf diese Weise das Ei keinen unmittelbaren Kontakt mit der Brutkammerwand erhält und dadurch vor

der in der Kammer herrschenden Wandfeuchtigkeit besser geschützt ist. — Für die Eier von *O. spinipes* trifft dies ganz sicher nicht zu. Diese Lehmwespenart stopft nämlich ihre Brutkammern mit Beutetieren so restlos voll, daß das Ei immer gegen die Wand gequetscht wird. Fabré (s. Bischoff 1923) vertritt die Ansicht, daß die Mehrzahl der Faltenwespeneier besonders druckempfindlich ist. Durch die Aufhängevorrichtung soll ein Zerquetschtwerden des Eies verhindert werden. — Wie ich feststellen konnte, zeigen die Eier von *O. spinipes* diese Druckempfindlichkeit nicht.

Fang und Eintragen der Beute

Sämtliche Wespenweibchen trugen die Larven des Rüsselkäfers *Phytomonus variabilis* (Luzerneblattnager) ein. — *Phytomonus*-Larven verschiedener Arten sind die Beute aller *Oplomerus*-Arten, doch berichtet neuerdings Valkeila, daß in Finnland *O. spinipes* Chrysomelidenlarven bzw. *O. reniformes* Microlepidopterenraupen einträgt (Blüthgen 1961).

Das Fanggebiet „meiner" Kolonie war ein kaum 10 m entferntes ca. 20 qm großes Luzernefeld. Die Pflanzen zeigten starke Fraßschäden des Luzerneblattnagers. Die Wespe trug stets gleichaltrige ca. 7 mm lange Larven ein. Es wurden sowohl die normalen grünen als auch die rosagefärbten[1]) Exemplare erbeutet. Das Weibchen unterschied nicht zwischen parasitierten und unparasitierten Larven, so daß nicht selten in den Brutkammern von *O. spinipes* aus eingetragenen Käferlarven Schmarotzer (Schlupfwespen + Tachiniden) schlüpften.

Auf dem Luzernefeld konnte ich *O. spinipes* häufiger bei ihrem Beutefang beobachten. Die Larven der Rüsselkäfer fressen in diesem Stadium (d. h. bei einer Größe von 7 mm) vornehmlich in den Spitzen der Luzernepflanzen. Diesen Ort umfliegt die Wespe in frontaler Lage in engen Kreisen mit einer relativ geringen Geschwindigkeit. Die Beute wird wohl ausschließlich optisch erfaßt. Jedenfalls spielt der Geruchssinn eine sehr untergeordnete Rolle, denn die Bewegungen der Fühler sind wenig auffällig. Selbst in den wenig zu beobachtenden Fällen, wo die Wespe für kurze Zeit das Areal laufend absucht, vermißt man das z. B. für die Schlupfwespen so typische Abtasten der Unterlage mit den Fühlern.

Die Beute wird aus einer Entfernung von ca. 2—3 cm erkannt und aus dem Fluge heraus blitzschnell mit den Mandibeln gepackt. Oft gelingt es aber der Käferlarve, sich durch schnelles Fallenlassen dem Mandibelgriff zu entziehen. Hat aber die Wespe erst einmal das Opfer fest gepackt, so gibt es kaum noch ein Entweichen. Die Käferlarve wehrt sich durch heftiges Schlagen, wodurch nicht selten beide — Wespe und Larve — von der Pflanze fallen. Unmittelbar nach dem Ergreifen der Beute sticht die Wespe mehrmals in schneller Folge planlos in die Bauchseite der Käfer-

---

[1]) Ca. 5 % dieser *Phytomonus*-Art sind so gefärbt.

larve. Welche Stellen des Bauches dabei mit Stichen belegt werden, richtet sich ganz danach, wo die Wespe die Beute mit den Mandibeln gepackt hat. Lag diese Stelle in der hinteren Körperhälfte, so zielten die Stiche in die vordere Bauchseite, bei einem Mandibelgriff am Vorderende ist es umgekehrt. — Da die Stiche in jedem Falle ungerichtet sind, werden die Ganglienknoten des Strickleiternervensystems sicher nur zufällig getroffen. Ob nach eingetretener Paralysierung der Larven der sog. Malaxierungsprozeß stattfindet (darunter versteht man das Durchkneten der Beute mit den Mandibeln), konnte ich leider nicht feststellen[2]).

Da *Oplomerus spinipes* ihr Opfer (wie gerade dargelegt) an beliebiger Stelle mit ihren Madibeln ergreift, andererseits die Wespe auf dem Heimflug die Käferlarve immer unmittelbar hinter deren Kopf oder wenig dahinter festhält (außerdem stützen noch das 2. und 3. Beinpaar die Beute), muß vor dem Abtransport der Käferlarve diese notwendigerweise zunächst in die richtige „Transportlage" gebracht werden. Danach fliegt die Wespe unverzüglich zu ihrem Nest zurück. Trotz ihrer schweren Last zeigt sie während des Fluges eine nahezu horizontale Körperhaltung. Nach der Landung auf dem Kaminrand verschwindet die Wespe mit ihrer Beute — deren Lage nicht verändert wird — sofort im Nest. Häufiger bringt sie aber ihr Opfer auf andere Weise ins Nest ein. Sie löst nämlich ihren Mandibelgriff hinter dem Kopf der Käferlarve, beugt den Kopf ventralwärts und packt ihr Opfer etwas weiter hinten aufs neue. Dadurch, daß die Wespe ihren Kopf wieder in die normale Lage zurückführt, schiebt sie die Larve ein Stück vorwärts. Durch einen mehrmaligen „Griffwechsel" wird die Beute immer ein Stück weiter nach vorn in den Kamin geschoben. Schließlich packt die Wespe das Larvenhinterende und schiebt nun die Larve vor sich her vollends ins Nest[3]). Nach Deponierung der Käferlarve in der Brutkammer erscheint die Wespe nach knapp einer Sekunde wieder am Nestausgang und fliegt sofort davon. Sie verläßt ihren Bau, von einigen Sonderfällen abgesehen (s. u.), immer rückwärts.

Die Anzahl der in der Zeiteinheit eingetragenen Larven hängt natürlich von der Entfernung des Nestes vom Jagdplatz, von der Populationsdichte der Rüsselkäferlarven und schließlich von der Witterung ab. Da im vorliegenden Fall der Jagdplatz nur einige Meter von den Oplomerusnestern entfernt lag, und außerdem die Luzerne einen starken Befall an Käferlarven aufwies, konnte bei günstigen Witterungsbedingungen schon in sehr kurzer Zeit eine größere Anzahl von Beutetieren eingebracht werden. So beobachtete ich, wie eine Wespe in knapp 10 Minuten 3 Larven zum Nest beförderte. Zweifellos ist aber neben den oben genannten Faktoren auch das „Jagdglück" von Bedeutung. Ich konnte einmal eine Wespe

[2]) Die Bedeutung dieser Prozedur ist noch vollkommen unklar, abgesehen von den Fällen, wo sie im Dienste der Nahrungsaufnahme steht.

[3]) *Oplomerus reniformis* zeigt nach Olberg (1959) nicht dieses Verhalten.

über eine ¾ Stunde lang bei ihren „Jagdflügen" beobachten. Ohne Unterlaß umflog sie Pflanze um Pflanze, ohne eine Käferlarve zu finden. Dabei übersah sie während dieser Zeit auf mindestens 3 Pflanzen die gut sichtbaren Tiere. In zwei weiteren Fällen konnten sich die Larven durch schnelles Fallenlassen dem Mandibelgriff entziehen.

Benötigt die Wespe zum Aufspüren der Beute und deren Fang viel Zeit, so legt sie Ruhepausen auf sonnigen Plätzen ein oder kehrt in ihren Bau zurück, um dort eine gewisse Zeit zu verweilen. In diesem Zusammenhang ist ein häufig zu beobachtendes Verhalten der Wespe vielleicht erwähnenswert. Im Normalfall wird die Wespe nach ihrer Rückkehr ins Nest — mit oder ohne Beute — den Bau bereits nach kürzester Zeit wieder rückwärts verlassen und sofort davonfliegen. Es kommt aber nun vor, daß die Wespe ihr Nest in der üblichen Weise (also rückwärts) verläßt, jetzt aber nicht davonfliegt. Vielmehr wird sie sich nun auf dem Kaminrand so wenden, daß sie mit dem Abdomen voran aufs neue in ihren Bau verschwinden kann[4]).

Um die Bedeutung dieser Verhaltensweise zu ergründen, legte ich von der Seite her vorsichtig Eingangsstollen und Brutzellen frei und deckte beides mit einer Glasscheibe ab. Ich konnte auf diese Weise die Wespe, welche sich durch das einfallende Licht nicht irritieren ließ, gut beobachten und stellte dabei sicher fest, daß dieses Verhalten einzig und allein dazu dient, die Wespe in die bequemste Ruhelage zu bringen, in der sie dann ausruht oder bessere Witterungsbedingungen abwartet. Die Wetterverhältnisse registriert die Wespe nach meinen Beobachtungen in der Weise, daß sie von Zeit zu Zeit mit ihrem Kopf am Kamineingang erscheint. Ist die Wetterlage günstig, fliegt sie in der Regel sofort aus. Bei ungünstigen Verhältnissen zieht sich die Wespe wieder in ihren Bau zurück, um nach gewisser Zeit aufs neue die Lage zu prüfen. — Zweifellos ist es bei diesen thermophilen Insekten die Intensität der Wärmestrahlung, die ein solches Verhalten auslöst.

Die Anzahl der eingetragenen *Phytomonus*-Larven je Brutzelle lag bei *Oplomerus spinipes* zwischen 15 und 23 Stück. Die paralysierten Larven reagierten bereits auf geringfügige mechanische Reize mit heftigen Bewegungen, waren aber zur Fortbewegung nicht mehr in der Lage. Die Herzfrequenz der betäubten Larven unterlag beträchtlichen Schwankungen, durchschnittlich wurden 40 bis 50 Schläge/Min. gezählt.

Paralysierte Käferlarven, die im Labor gehalten wurden, waren nach 3—4 Wochen tot. Offensichtlich führt das injizierte Gift mit der Zeit zu letalen Schädigungen. Für die *O. spinipes-Brut* spielt das keine Rolle, denn die Entwicklungsdauer Eilarve—überwinternde Ruhelarve vollzieht sich in ungleich kürzerer Zeit. So entwickelten sich unter Laborbedingungen (ca.

---

[4]) In diesen Fällen verläßt die Wespe natürlich vorwärts den Bau.

21° C) die Larven innerhalb 10 Tagen. Während dieser Zeit sind die Käferlarven aber ganz sicher noch am Leben. Dies gilt auch, wenn man berücksichtigt, daß die Larvenentwicklung im Freiland länger dauert.

Hat die Wespe die Zelle mit der für die Versorgung der Brut notwendigen Anzahl von Käferlarven gefüllt, verschließt sie die Kammern mit einem ca. 2 mm dicken, den Nesteingang aber mit einem ca. 8 mm dicken Erdpfropf. Das hierfür benötigte Erdmaterial bezieht die Wespe in der Regel durch Herbeischaffen von Erdbrocken aus der unmittelbaren Umgebung des Nestes. Nur ein geringer Teil des Materials wird durch teilweises Abtragen des Kamines gewonnen, weshalb dann auch nach dem Verschluß der Nester größere Kaminteile erhalten bleiben, bis sie schließlich verfallen. — In diesem Zusammenhang möchte ich noch auf die Bedeutung dieser Kamine hinweisen. Es finden sich in der Literatur darüber die unterschiedlichsten Meinungen. Olberg (1959) hat die bestehenden Hypothesen diskutiert.

Die Meinung, daß durch den mehr oder weniger gekrümmten Kamin den Parasiten und Räubern das Eindringen in das Nest erschwert wird, trifft, wie schon Olberg ausführte und durch eigene Beobachtungen nur bekräftigt werden kann, ganz sicher nicht zu. Während meiner Untersuchungen habe ich immer wieder das Eindringen von Chrysididen (Goldwespen) in die *Oplomerus*-Bauten feststellen können. Die Anzahl der von den Goldwespen parasitierten *O. spinipes*-Nester war dann auch entsprechend hoch. Außerdem zeigte sich die Ameise der Gattung Tetramorium als ein arger Nesträuber. Häufig konnte ich die Ameisenarbeiterinnen beim Abtransport der Käferlarven beobachten. In 2 Fällen ertappte ich sie auch beim Raub der Wespeneier. Damit konnte die Vermutung von Olberg, daß die Ameisen auch die Eier dieser Wespenarten rauben, bestätigt werden.

Die 2. Hypothese besagt, daß die Kamine der Wespe das Auffinden ihres Nesteinganges erleichtern (Ferton 1910). Olberg spricht sich gegen diese Auffassung aus. Nach seinen Beobachtungen findet die Wespe auch nach der Beseitigung des Kamines unmittelbar nach ihrem Abflug bei der Rückkehr ohne Schwierigkeiten den Nesteingang. Für *O. spinipes* trifft das nicht zu. Beseitigt man hier die Röhre unter den gleichen Bedingungen, so ist die Wespe nach ihrer Rückkehr stark desorientiert. Sie fliegt dann oft — auch wenn mit Beute beladen — wieder fort, um nach erneuter Rückkehr verwirrt den Boden abzusuchen. Nicht selten dringt dann die Wespe in benachbarte Nester ein. Hat sie schließlich nun doch ihren veränderten Nesteingang gefunden, so wird sie bei ihrem nächsten Ausflug erst einen ausgesprochenen Orientierungsflug unternehmen. Es wäre nach meiner Meinung auch nicht recht zu verstehen, wenn sich die Wespe als ein sich überwiegend optisch orientierendes Insekt (s. a. Beutefang) anders verhielte. Hat sie sich allerdings der neuen Situation angepaßt, findet sie

ihren Nesteingang ebenso leicht auch ohne Röhre. — Ob also durch die Vorbauten die Orientierung tatsächlich erleichtert wird, können erst umfangreiche Untersuchungen an einer großen *Oplomerus*-Kolonie zeigen[5]).

Andere Autoren vermuten in der Bildung der Röhren eine interimistische Materialquelle. Für *O. spinipes* trifft dies nur bedingt zu, denn nur bei wenigen von ca. 30 beobachteten Nestern stammte das benötigte Verschlußmaterial vom Kamin selbst, wobei außerdem noch zu berücksichtigen ist, daß selbst in diesen Fällen einiges Verschlußmaterial noch von anderen Orten herbeigeschafft wurde (s. o.).

Olberg (1959) gelangt schließlich zu der Auffassung, daß diese Vorbauten die bequemste Methode darstellen, um das beim Bau anfallende überflüssige Material loszuwerden. Man kann aber schwer entscheiden, ob ein einfaches Auswerfen des Material rings um den Nesteingang für die Wespe unbequemer ist als die Herstellung eines Kamines.

Nach dem Verschluß des Nestes beginnt *O. spinipes* wenig später mit dem Bau eines neuen Nestes. Durch Farbmarkierungen der Weibchen konnte sichergestellt werden, daß ein *O. spinipes*-Weibchen mindestens 2 Nester mit 5—7 Brutkammern anlegt. Damit würde die Fortpflanzungsrate von *O. spinipes* wenigstens 10 betragen und der von Olberg (1959) vertretenen Auffassung widersprechen, wonach bei den *Oplomerus*-Arten und den meisten anderen solitären Wespen die Fortpflanzungsrate kaum die Zahl 5 überschreitet.

Nach dem Verzehr des Beutevorrates in der Brutkammer spinnt sich die *Oplomerus*-Larve einen Kokon. *Oplomerus spinipes* besitzt insgesamt 3 Larvenstadien. Innerhalb von 10—15 Tagen (abhängig von der Außentemperatur) wächst die Eilarve vom 1. Larvenstadium zum ausgewachsenen 3. Larvenstadium heran und ist dann 11—12 mm lang. Der größte Durchmesser beträgt 4 mm. Alle 3 Larvenstadien besitzen außer dem Kopfsegment 13 gleichförmig gebaute Körpersegmente. Charakteristisch für alle 3 Larvenstadien ist 1 Paar kräftig ausgebildeter Mandibeln, mit denen die Larven die Körperhaut der ihnen als Nahrung dienenden Rüsselkäferlarven aufschlitzen. Durch die so entstandene Öffnung wird dann die Leibeshöhlenflüssigkeit der Käferlarven aufgeschlürft. Die heranwachsenden *Oplomerus*-Larven saugen, nur kurzfristig durch die Häutungen unterbrochen, unentwegt an ihren „Nahrungstieren".

Alle Larvenstadien besitzen 10 Paar funktionstüchtige Stigmen, die sich dorsolateral auf dem 1. und 2. sowie 4. bis 11. Körpersegment befinden. Ferner besitzen alle Stadien auf ihrer rechten und linken Körperseite jeweils einen Seitenwulst. *O. spinipes* hat 4 Malpighische Gefäße und ein

---

[5]) Dazu müßte man das Verhalten einer großen Anzahl von Wespen bezüglich ihrer Orientierung am Nesteingang — vor und nach der Beseitigung der Vorbauten — studieren.

Paar Spinndrüsen. Letztere vereinigen sich kurz vor ihrer Ausmündung. Die Spinndrüsenöffnung liegt als langgestreckter Schlitz auf dem Labium.

Nach vollendetem Wachstum spinnt sich die Larve einen Kokon. Zu diesem Zweck scheidet sie einen Tropfen zähflüssigen Spinndrüsensekretes auf die Unterlage ab, preßt auf diesen ihre Spinndrüsenöffnung und zieht den Sekrettropfen, indem sie ihren Kopf von der Unterlage entfernt, zu einem Faden aus. Dieser wird dann an anderer Stelle auf der Unterlage (d. h. der erdigen Brutkammerwand) befestigt. Die kammförmige Oberflächenstruktur der Spinndrüsenöffnung versetzt die Larve auch in die Lage, von dem Sekrettropfen mehrere, dann natürlich entsprechend dünnere Spinnfäden, in einem Arbeitsgang auszuziehen. Es konnten bis 6 Fäden gezählt werden.

Zunächst werden die Decken des Kokons, dann die Seitenwände gesponnen. Nach ca. 3 Tagen ist der Kokon fertiggestellt. Erst dann gibt die Larve ihren während des gesamten Larvenlebens im Mitteldarm aufgestauten Kot ab. Es wird nämlich erst jetzt der für alle Apocriten (Terebrantes und Aculeaten) obligatorische Mittel-Enddarmverschluß aufgehoben. Als sog. Ruhelarve findet dann die Überwinterung im Kokon statt.

Literaturverzeichnis

Bischoff, H. (1927): Biologie der Hymenopteren. — Springer-Verlag, Berlin.

Blüthgen, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). — Abh. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chem., Geol., Biol. Nr. 2. — Akademie Verlag, Berlin.

Ferton, C. (1923): La vie des abeilles et des guepes. — Paris.

Grassé, P. P. (1951): Traité de Zoologie. — Tome X, Fascicule II, Paris.

Olberg, G. (1959): Das Verhalten der solitären Wespen Mitteleuropas (Vespidae, Pompilidae, Sphecidae). — VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin.

Verhoeff, C. (1892): Beiträge zur Biologie der Hymenopteren. — Zool. Jahrb. Bd. 6 Abtlg. Systematik.